

La synergie en psychologie

Günter Schuepek

Universität Münster

Marc Bersier¹

*Université de Lausanne
Institut de Psychologie*

Résumé

La psychologie s'est intéressée ces dernières années à la compréhension et à l'analyse des systèmes complexes bio-psychosociaux. Ce développement a été possible grâce à des efforts interdisciplinaires soutenus entre autre par la psychologie de la santé et la médecine comportementale. La synergie (ou phénomènes coopératifs) est avant tout un instrument qui intègre la théorie et la méthodologie. Cet exposé offre une brève introduction, que nous espérons motivante, aux recherches actuelles effectuées en psychologie dans le domaine de l'auto-organisation.

Toute activité scientifique ou pratique qui traite du psychisme ou de la vie sociale se trouve confrontée à des données anthropologiques fondamentales. Elle s'occupe de phénomènes qui évoluent dans le temps et qui changent plus ou moins rapidement. Il s'agit de structures telles que la perception, le vécu, le comportement et les échanges sociaux. Ces structures sont tantôt stables, tantôt instables et se trouvent dans un environnement face auquel elles sont en même temps autonomes et ouvertes. Enfin, ces structures, par leur complexité et leurs particularités, ne peuvent pas être directement construites ou modifiées de l'extérieur. Leur ordre est apparemment la combinaison d'une dynamique interne et de stimulations spécifiques externes. Nous trouvons un grand nombre d'exemples de ce type en neurobiologie, en psychologie de la perception, dans le développement de schémas perceptifs et de comportements cognitif-émotionnels, dans la dynamique de groupe, dans la formation de l'opinion publique, et finale-

¹ Les demandes d'informations ou de tiré-à-part peuvent être adressées à Marc Bersier, Institut de Psychologie, Université de Lausanne, Dorigny B.F.S.H.2, CH-1015, Lausanne, Suisse.

ment dans la recherche de mécanismes de fonctionnement thérapeutiques spécifiques.

Les problèmes qui se posent aujourd'hui en psychologie et dans ses disciplines parallèles mettent de plus en plus ces réalités anthropologiques en évidence. La complexité et le degré d'interaction augmentent avec le degré d'activité. Les effets secondaires et les conséquences de chaque intervention, qu'ils soient thérapeutiques, politiques ou économiques, exigent plus d'attention que les effets directs visés. La thérapie comportementale s'efforce de trouver une solution dans le domaine de la santé en s'efforçant de combiner les opérations médicales, psychologiques et sociales (modèle bio-psycho-social) dans les domaines de la prévention, de la thérapie et de la réhabilitation. Dans le domaine de la psychologie générale et cognitive nous nous focalisons depuis quelques années sur des processus de résolution de problème dans des scénarios dynamiques, complexes et interactifs.

La psychologie se voit aujourd'hui forcée de tenir compte de manière appropriée du caractère systémique de son objet de recherche. Il s'agit techniquement parlant de comprendre l'émergence des états d'ordre (chaos-ordre-transition), d'observer comment se font les transitions entre les états d'ordre (ordre-transition-ordre), et il s'agit finalement de repérer les conditions dans lesquelles les structures se révèlent stables ou instables vis-à-vis des fluctuations internes et externes. Nous ne pouvons nous poser ces questions que si nous tenons compte de l'existence de systèmes dynamiques complexes.

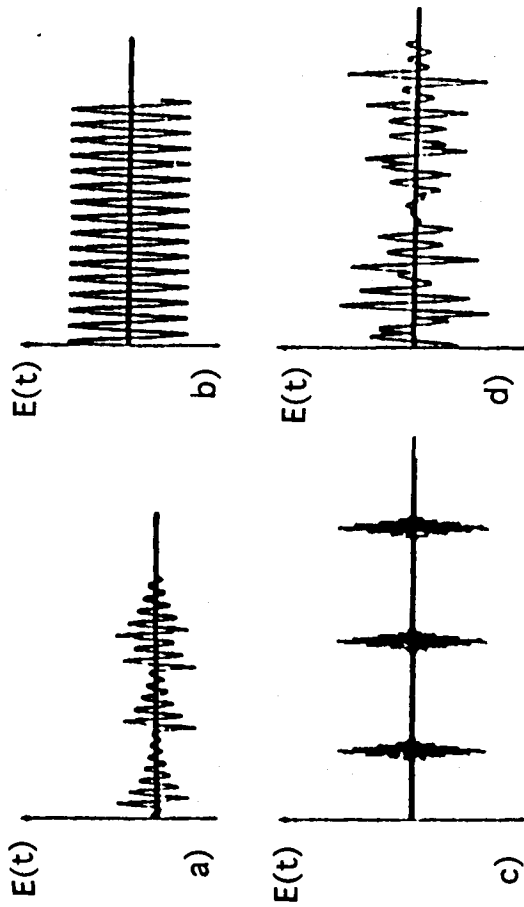
Les défis soulevés par ces questions sont grands, ceci d'autant plus qu'il y a plusieurs réponses possibles à ces questions. Elles doivent être cohérentes et formalisées et ne peuvent pas être composées uniquement de concepts et d'hypothèses. Ces théories doivent aussi pouvoir être simulées. Les données empiriques existantes doivent être en mesure d'inciter de nouvelles recherches empiriques. Il existe une théorie globale de la structure qui peut répondre à ces prétentions, la synergie. La synergie est une théorie intéressante qui depuis environ 20 ans s'est avérée être en mesure de réunir avec succès des activités scientifiques interdisciplinaires et internationales. Cette théorie pourrait être profitable à la psychologie.

La synergie

Le concept de synergie vient du grec, il recouvre ce qui agit ensemble ou ce qui coopère. Il décrit une théorie de la structure et du développement de modèles spatio-temporels cohérents dans des systèmes dynamiques complexes. Cette théorie a été développée par Haken en 1970 sur les paradigmes du laser. Haken a pu, grâce à la connaissance de lois simples, expliquer comment l'activité lumineuse totalement désordonnée d'un très grand nombre d'atomes (chaos microscopique) pouvait grâce à une augmentation d'énergie continue passer à une oscillation hautement ordonnée au niveau macroscopique. La fréquence dominante n'est pas injectée de l'extérieur mais résulte spontanément de la

Figure 1

L'intensité lumineuse E vis-à-vis d'un temps t avec différents rayonnements du laser.



(a) Le chaos microscopique de la lumière d'une lampe.

(b) Le rayon laser avec un haut degré d'organisation.

(c) Des impulsions lumineuses ultra-courtes du laser.

(d) Le rayon laser chaotique déterministe.
(Il s'agit ici de représentations schématisées provenant de Haken et Wunderlin, 1991).

concurrence de plusieurs fréquences possibles. En fait, parmi ces fréquences, il y en a une qui prend le dessus et qui est adoptée par les autres (résultat de la concurrence de ces fréquences). Il en résulte un état d'ordre macroscopique qui finit par réduire fortement le degré de liberté du comportement des éléments du niveau microscopique (principe d'asservissement).

Sur la figure 1, il apparaît clairement qu'après certains ajustements des paramètres de contrôle, un même système produit qualitativement des comportements dynamiques tout à fait différents. Des sauts qualitatifs discontinus sont obtenus par l'apport de modifications continues (c.-à-d. linéaires) du paramètre de contrôle, ces différences qualitatives sont appelées transitions de phases non linéaires.

La description du phénomène du laser sous forme mathématique (Haken, 1970, 1983) a été le point de départ d'un large spectre d'utilisation. Dans le domaine de la physique, il y a par exemple l'effet Bénéard¹. Il existe d'autres problèmes

¹ L'effet Bénéard montre comment un liquide qui est chauffé par le bas monte par le centre et redescend froid sur les bords, s'organise spontanément en rouleaux environ 2 fois plus larges que hautes. Si on augmente la température du sol de manière régulière, les mouvements d'oscillations périodiques deviennent plus désordonnés.

d'utilisation plus complexes qui s'avèrent mathématiquement explicables par la théorie de la synergie. Cette modélisation mathématique a été utilisée dans plusieurs domaines depuis: en chimie par exemple, afin d'expliquer les modifications périodiques des patterns de forme et de couleur dans la réaction de *Belousov-Zhabotinski*; en météorologie, afin de décrire la formation de certains nuages et courants atmosphériques; en biologie marine, où cette modélisation permet d'expliquer certains courants marins; en écologie, afin d'expliquer les lois qui gouvernent la dynamique des populations; en neurobiologie, ces modèles ont contribué aux recherches sur l'électro-encéphalogramme (EEG) dans le domaine des épilepsies ou dans la théorie des réseaux neuronaux de la perception; en sciences économiques, la synergie aide à mieux comprendre les transitions spontanées d'ordre économique, comme les krachs boursiers. En sociologie, elle permet de mieux cerner les processus de formation de l'opinion publique, les modes, les modifications discontinues des systèmes communautaires; en psychologie enfin, la synergie joue un rôle important dans la simulation des processus de la perception au moyen d'ordinateurs synergétiques ou dans la simulation des déroulements de type schizophrénique.

Les résultats des recherches en synergie, ses utilisations et ses diverses applications sont réunis dans une série de publications scientifique du nom de *Springer Series in Synergetics*, série qui compte actuellement 64 volumes. Le volume 45 intitulé *Synergetics of Cognition*, publié par Haken et Stadler (1990), traite de problèmes spécifiquement psychologiques. C'est aussi le cas du volume *Self-Organization and Clinical Psychology*, publié par Tschacher, Schiepek et Brunner (1992) suite au premier colloque sur la synergie en psychologie de l'Université de Bamberg. Pour une introduction accessible à la synergie, lire Haken (1981), ou dans un style plus formel, Haken et Wunderlin (1991) et Haken (1990).

Importance de la synergie pour la psychologie

Quelles sont en fait les implications de ces théories pour la psychologie? Tout d'abord, il faut savoir que la psychologie a enfin à disposition une théorie générale de la structure de l'auto-organisation dans des systèmes dynamiques qu'elle peut utiliser pour ses propres fins. Tandis que les niveaux microscopiques des systèmes matériels sont définis à l'aide des matériaux associés (particules, atomes, molécules, neurones), en psychologie nous devons définir les niveaux microscopiques des systèmes qui nous intéressent en tant qu'horizon virtuel de solutions fines de processus biologiques, psychologiques et sociaux. L'approche scientifique de la psychologie n'a cependant pas lieu au niveau microscopique qui cause de son écrasante complexité, mais plutôt au niveau macroscopique qui nous est plus accessible grâce aux variables mesurables et observables. L'effet de modifications non-linéaires entre ces grandeurs (décrites en synergie comme paramètres d'ordre ou variables macroscopiques) est au centre de notre attention. C'est à partir de ces effets de modifications, à partir de ce système de variables macroscopiques qui interagissent de manière non-linéaire, que se forment ces

modèles dynamiques, ces "états d'ordre" qu'il nous faut expliquer. Et c'est justement à l'explication de modèles ou de structures dynamiques par la modélisation ou la simulation qu'aspirent les activités scientifiques actuelles en psychologie.

Un exemple d'application de la théorie synergétique en psychologie est la simulation de différentes évolutions schizophréniques. Les variables macroscopiques suivantes ont été utilisées dans ce modèle: les troubles cognitifs (c), les délirés (ou symptomatologie positive) (d), le stress (s), le retrait social (w) et les "expressed emotions" (e) (degré de critiques et d'émotions exprimées dans le milieu). Les interactions entre ces variables qui sont modélisables sous forme d'équations permettent de produire, voire simuler, suivant le réglage des paramètres de contrôle, différents modèles d'évolutions schizophréniques, tels qu'ils sont rapportés dans les études longitudinales (Schiepek & Schoppek, 1991). Les paramètres sont les valeurs constantes des équations. Par conséquent, les paramètres sont invariables, ou sujets à de très faibles modifications au cours du temps. Le but est de synthétiser de manière spécifique les interactions des variables décrites ci-dessus. Les paramètres doivent être interprétables dans leur contenu car ils représentent précisément les conditions initiales qui conduisent à des modifications qualitatives et discontinues de la dynamique du système. Au moyen de paramètres de contrôle appropriés, nous pouvons réaliser des variations expérimentales ou procéder à des simulations sur l'évolution du système après avoir modifié la valeur de certains paramètres, nous pouvons ainsi simuler les effets d'un certain type d'intervention sur le modèle de base. Dans cette simulation nous dénombrons 9 paramètres: les troubles du schéma cognitivo-émotionnel (σ) (Ciompi, 1982), programmes de comportements qui sont condensés dans les expériences concrètes de l'homme, les échanges de Dopamine et de Sérotonine importants dans la genèse de la schizophrénie (δ), les compétences sociales d'un patient (κ) (Ciompi, 1989), les paramètres nommés plus haut $\beta c \beta s$ $\beta w \beta e \beta d$ font la médiation des degrés négatifs de "feed back" dans le modèle de miliaires qui indiquent les limitations des ressources sur l'accroissement de la population (Kriz, 1991), les dispositions génétiques (γ): ce paramètre ne joue pas un rôle très important étant donné qu'il ne peut pas par sa seule action faire apparaître la schizophrénie, il constitue l'arrière plan de la vulnérabilité exprimée par les paramètres (σ) (δ) (κ), raison pour laquelle il ne figure pas directement dans les équations ci-dessous. En plus de la présence de ces paramètres et de ces variables, il faut aussi mentionner dans le modèle la présence d'une fluctuation aléatoire (βf) qui représente les conditions extérieures influençant le comportement.

Figure 2

Déroulement épisodique avec des symptômes prédominants, présence d'une phase aiguë au début. Les valeurs des paramètres pour la simulation sont les suivantes: $\sigma = 0.055$; $\delta = 0.041$; $\kappa = 0.034$; $\beta_c = 0.050$; $\beta_s = 0.030$; $\beta_w = 0.10$; $\beta_e = 0.009$; $\beta_o = 0.080$.

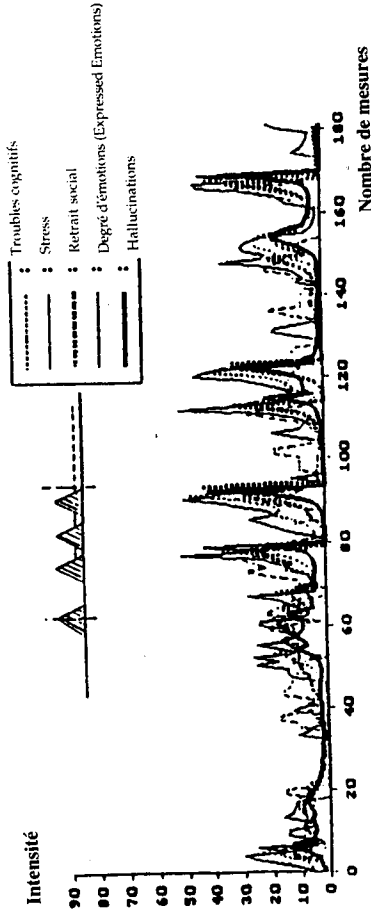


Figure 3

Début aiguë, mais avec une chronification et un état chronique. Les valeurs des paramètres sont les mêmes que dans la figure 2, à l'exception de: $\beta_w = 0.080$; $\beta_d = 0.009$.

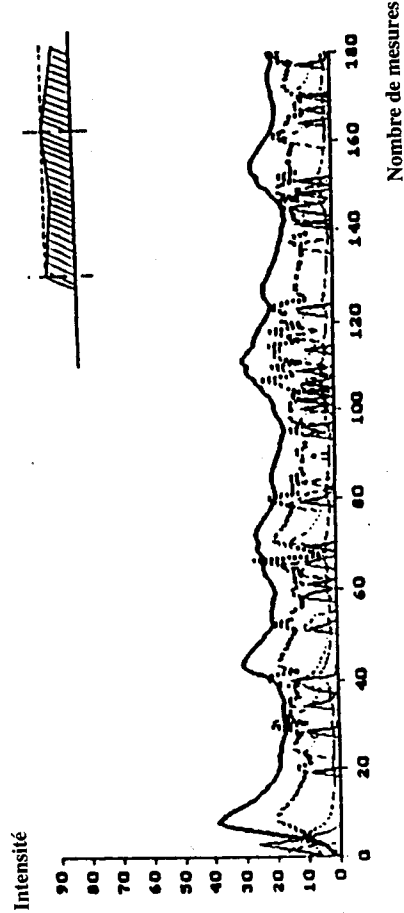
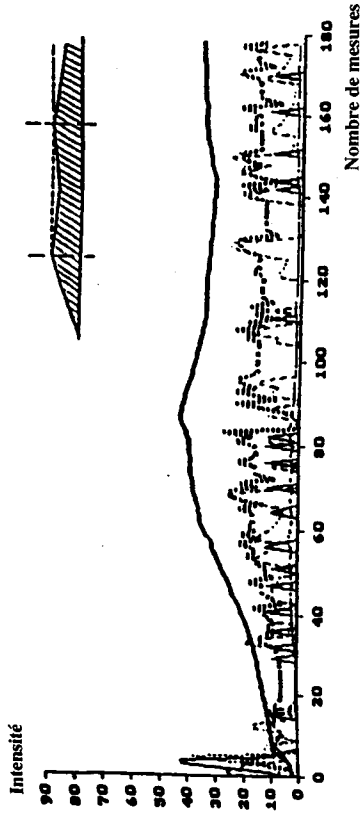


Figure 4

Progression lente avec chronification. Les valeurs des paramètres sont les mêmes que dans la figure 2, à l'exception de: $\sigma = 0.015$; $\beta_d = 0.002$.



Le pas suivant consiste à partir d'un modèle théorique de créer un modèle d'équation qui servira de base aux simulations (pour de plus amples informations voir Schiepek, Schoppek et Tretter, 1992).

- 1) $\Delta c = \sigma c + \delta s c - \beta c e^2$
- 2) $\Delta s = \kappa s + \sigma e s + \delta c s - \beta s (w + d + s) s + \beta l$
- 3) $\Delta w = \kappa w + \kappa s w + \kappa e w + \delta d w + \beta w w^2$
- 4) $\Delta e = \sigma e + \kappa e - \beta e (w + e) e + \beta l$
- 5) $\Delta d = \delta d + \sigma c d - \beta d d^2$

Dans ce modèle, nous observons les modifications discrètes du processus, c'est-à-dire des modifications d'une variable x à un temps $(t+1)$, après quoi nous procédons à une comparaison entre les différents intensités des variables $\Delta c, \Delta s, \Delta r, \Delta e, \Delta w$. Les résultats se composent de scores élevés pour les troubles cognitifs. Toutes les autres variables commencent incroyablement bas. Les troubles cognitifs se réduisent d'eux-mêmes de manière continue. Ainsi, il suffit de leurs empreintes marquées au début pour activer le vécu de stress, la tendance au retrait, les délires ou encore la manière de gérer les délires. La tendance autonome de l'accroissement des variables "Expressed Emotion" corrèle avec elle-même ainsi qu'avec la tendance au retrait.

Lorsque les stratégies ou comportements auto-protecteurs tel le retrait sont présents, nous observons la disparition quasi totale des expériences de stress. Les processus "schizophrénogènes" sont d'abord activés par les fluctuations aléatoires sans stimulations externes qui par la suite tendent à disparaître. (correspondance Modèle Diathese-Stress-Model; Vulnérabilité). Toutes les simulations n'engendrent pas nécessairement une schizophrénie. Les évolutions sont différentes suivant la valeur initiale du paramètre ou des variables. Cette simulation permet de retrouver les 3 phases dans le développement de la schizophrénie découverts par Ciompi (1989), soit la phase pré-morbide, la phase de décompensa-

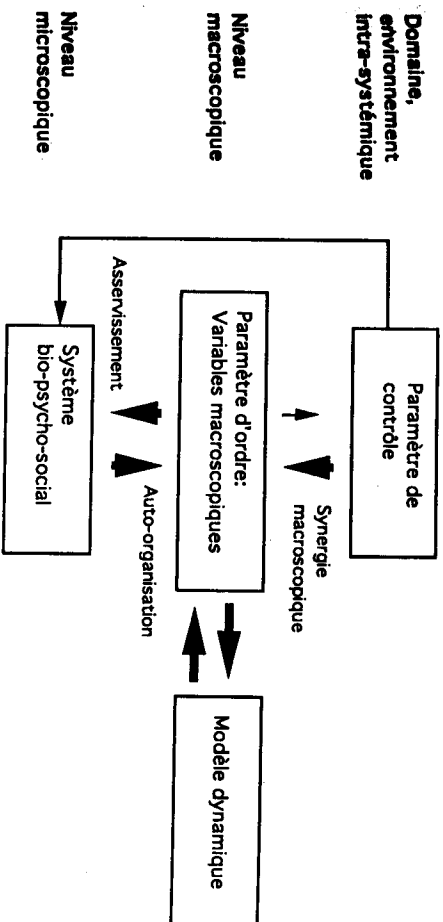
tion (phase floride, active), et le développement à long terme. Dauwalder (1988) ajoute l'idée selon laquelle les différentes phases sont caractérisées par des processus bien spécifiques. Il intègre dans le schéma de Ciompi l'idée de boucle et propose la variable stress comme déterminante pour le déclenchement de la phase aiguë et la variable de retrait social comme déterminante pour la chronification.

Il est intéressant de constater que les paramètres de contrôle dans les systèmes psychologiques sont souvent inhérents au système (exemple dans le domaine de processus psychothérapeutiques: la motivation du client) et ne dépendent pas uniquement des conditions de l'environnement.

Cette simulation a fait l'objet d'une analyse quant à la pertinence du choix du modèle mathématique utilisé. Cette étude s'est déroulée au sein de l'école polytechnique fédérale de Lausanne. Les conclusions de Volken, Sortais et Binotto (1993) sont les suivantes: Il n'est à l'heure actuelle pas possible de confirmer ou d'infirmer ce modèle. Il souligne l'avantage du modèle qui est de permettre une caractérisation des maladies schizophréniques au moyen de graphes d'évolution, il permet également de donner une meilleure classification des schizophrénies et de concevoir des traitements plus adéquats et plus précis. Mais, ils soulignent aussi la nécessité de développer des instruments qui puissent mesurer les différents paramètres et variables traités dans les équations. Cette recherche a souligné l'intérêt de la simulation au sein de la psychologie et elle a mis en évidence la grandeur du travail qu'il reste à effectuer pour atteindre de tels objectifs.

Nous pouvons trouver d'autres exemples de modélisation synergetique en médecine et en psychologie. Nous pouvons en fait imaginer des modélisations partout où il y a des états d'ordre. Ainsi, nous pouvons envisager la modélisation ou la simulation de différentes maladies ou de problèmes psycho-sociaux tels que la schizophrénie, la dépression uni- ou bipolaire, les obsessions, la dynamique sociale et individuelle de l'alcoolisme ou co-alcoolisme, les modèles de caractérisation épidémiologiques dans l'espace et le temps, les modèles de caractéristiques socio-démographiques de la co-mortalité, les transitions d'ordre dans les processus psychothérapeutiques (Schiepek, Fricke et Kainer, 1992). Nous pouvons également envisager des structures de groupe, des structures coopératives ou conflictuelles à l'intérieur ou entre institutions, mais aussi des perceptions individuelles, des schémas cognitivo-émotionnels comme structure intrapsychique. Selon Coleman (1989), les simulations apparaissent essentielles pour la construction de théories sociales. Nous pouvons dire qu'une théorie non simulable est en clair une théorie non vérifiable, voire incomplète. Dès lors, le recours à de tels moyens devrait faire partie intégrante de la recherche.

Figure 5
Le modèle synergetique de base en psychologie



La médecine comportementale distingue clairement chaque transition de phase qui marque une rupture de symétrie entre, d'une part, le contrôle du problème et l'activation du comportement, et d'autre part, la chronification du système moteur (Basler, Franz, Kröner-Herrig, Rehfish, & Seemann, 1990; Egger, 1991) nous trouvons des paramètres d'ordre bio-psycho-social qui se rapportent au vécu de la douleur, à l'expression émotionnelle, à la tension musculaire, au stress et aux renforcements sociaux. Il convient de considérer les paramètres de contrôle comme indicateurs de traitements bio-psychiques (les mécanismes de peur ou d'évitement, l'image de soi) d'une part, et des techniques thérapeutiques fructueuses (relaxation, médication) d'autre part. La formule mathématique exacte d'un tel modèle exige cependant encore des concrétisations fondées au niveau théorique et empirique des effets auto- et cro-catalytiques et spécialement les non-linéarités hypothétiques entre les variables macroscopiques.

La figure 5 résume le modèle d'auto-organisation de la synergie sous forme de diagramme. Il en ressort que la recherche actuelle en psychologie s'arrête plus aux questions de la dynamique et des états d'ordre qu'à l'analyse d'effets de variables isolées (indépendantes) sur d'autres variables (dépendantes). De tels systèmes, même s'ils apparaissent souvent parfaitement plausibles et empiriquement validés, sont relativisés en faveur de dynamiques émergentes et "englobantes" sitôt qu'ils se trouvent dans un réseau de liaisons (Schiepek, 1991). Pour cette raison il convient de placer une attention toute particulière à la formulation de modèles systémiques récurifs au niveau macroscopique, car elle présente dans le cadre de la méthode synergetique les bases pour des formulations mathématiques, voire même de simulations par ordinateurs (pour la procédure voir Schiepek 1986).

Nous pouvons résumer l'importance de ces différents points pour la psychologie comme suit:

- 1) La synergie réclame des modèles représentés sous forme mathématique (systèmes d'équations) et de simulations. Les bénéfices de telles procédures seront l'émergence de théories dynamiques qui dans leur précision (même dans la précision des pronostics) dépasseront de loin les modèles classiques.
- 2) La recherche empirique doit être basée sur la mesure de variables macroscopiques (paramètres d'ordre) aussi bien que des paramètres de contrôle et la comparaison d'états d'ordre responsables de transitions de phases observées de manière empirique dans les systèmes simulés. L'identification empirique d'états d'ordre dans les systèmes bio-psycho-sociaux complexes est à l'heure actuelle considérée comme méthodologiquement difficile parce qu'elle requiert une configuration de plusieurs indicateurs sur une période donnée.
- 3) La modélisation synergetique repose dans une large mesure sur les théories mathématiques de systèmes dynamiques non-linéaires (Luenberger, 1979; Thompson, & Stewart, 1986; pour une introduction, Seifritz, 1987). La non-linéarité des systèmes implique que les comportements dynamiques modélisables de phénomènes bio-psycho-sociaux sont capables de créer du chaos. Les conditions dans lesquelles apparaissent un comportement chaotique à l'intérieur de systèmes psychologiques empiriques est une question à laquelle nous essayons de répondre dans la recherche actuelle en psychologie (Ambühl & Dünki, 1992) dans le domaine de la dynamique de la schizophrénie (Burlingame, Fuhrman, Barrum, & Lyman, 1991), ainsi que le groupe de travail de Bamberg dans le domaine de processus thérapeutiques; (Schmid, 1991). La méthode utilisée dans les études présentées dans cet article peut être critiquée, car pour de telles recherches nous n'avons jusqu'à présent que des prérequis, tels que notamment les échelles de mesure d'intervalles relativement précises (ici il ne faut pas écarter les problèmes de fidélité, de validité et de dépendances sérielles des mesures), la variation libre des mesures (pas d'écarts extrêmes), une longue série de mesures temporelles (entre 700 et 1,000 points dans le temps). Par la suite, nous pouvons procéder à une analyse de Fourier (à l'exclusion de périodicités complexes superposées) et à l'analyse de dimensionnalité (Grassberger & Procaccia, 1983; pour une brève explication voir Nicolis et Prigogine, 1987, annexe IV). Ces différents modèles peuvent être appliqués aux différentes chronologies. Les conséquences d'une identification de comportements de type chaotique dans le cas de processus psycho-sociaux sont trop importantes pour la psychologie (la psychothérapie comme gerance du chaos, la ressemblance de phénomènes psychologiques sur différentes échelles temporelles et différentes échelles de résolutions) pour que l'on traite cette thématique d'un point de vue purement esthétique (mot clé: figures fractales) ou comme simple phénomène de mode périsable (Schuster, 1991).
- 4) Les débuts de la généralisation de la synergie exigent de la psychologie 1) des contacts interdisciplinaires étroits, 2) de concrétiser les interactions entre

les processus biologiques, psychologiques et sociaux, 3) de modéliser mathématiquement en particulier les procédures méthodologiques telles que l'analyse de Fourier et l'analyse de dimensionnalité. Ceci requiert souvent la collaboration avec des physiciens et des mathématiciens. La synergie présente en soi une théorie structurale qui englobe toutes les disciplines. Il s'agit dans notre paysage scientifique hautement spécialisé d'un des rares programmes de recherche moderne qui concilie le besoin de spécialisation à la généralisation.

Dans une théorie structuraliste (Stegmüller, 1973), il est nécessaire d'avoir un noyau théorique formel qui ne soit pas directement falsifiable empiriquement lorsque ceux-ci sont enrichis par des spécifications et des hypothèses supplémentaires. Une fois ce noyau théorique élargi, nous pouvons l'utiliser pour l'explication des domaines d'utilisation respectifs. Ce qui revient à dire qu'on pourrait postuler certaines hypothèses non vérifiées afin d'expliquer des modèles empiriques. Les applications dans le domaine de la psychologie se trouvent entre autre dans le domaine de la perception et la reconnaissance de schémas (Haken, 1987, 1990), dans la perception de la forme (Gestalt) (Stadler, Richter, Pfaff, & Kruse, 1991), (Stadler & Kruse, 1990), dans la perception de comportements multistables (Ditziger & Haken, 1989, 1990; Haken, 1990; Stadler & Kruse, 1990), pour la schizophrénie (Schiepek & Schopppek, 1991), pour la communication de masse (Weidlich & Haag, 1983) tout comme pour l'auto-organisation dans les groupes (Tschacher, Brunner, & Schiepek, 1992) et dans les systèmes sociaux complexes (paradigme de jeu systémique: Schiepek & Reicherts, 1992), pour une vue d'ensemble, voir Schiepek (1992).

5) Il ne s'agit pas de fonder une nouvelle école psychothérapeutique ou un nouveau paradigme. Il ne s'agit pas non plus de mettre en vente quelque chose de spécialement nouveau ou de spectaculaire. La compréhension de la psychologie comme science empirique des systèmes devrait, comme c'est le cas depuis longtemps dans d'autres disciplines, être beaucoup plus standardisée. En référence aux prémisses anthropologiques mentionnées en début d'article, nous pensons avoir nommé le minimum scientifique qu'on puisse attendre de la psychologie. Ceci est très motivant et contient en son sein des forces d'intégration qui pourraient donner des impulsions décisives à la recherche dans tous les domaines.

Voilà de manière succincte les activités de recherches empiriques et les domaines d'application qu'on peut attendre en psychologie dans le courant des prochaines années. Il faut noter que ceci est tout différent des dites "motivations systémiques" en psychothérapie, qui n'ont jusqu'à présent pas conduit à une activation de la psychologie comme science empirique des systèmes. Il existe un large fossé entre les discours théoriques fondamentaux et les types de pratiques thérapeutiques relativement hétérogènes.

La problématique de transfert provenant des concepts des sciences naturelles

Force est de nous demander à ce stade si cette compréhension de la psychologie comme science empirique des systèmes ne se trouve pas à dangeriser proximité d'une pseudo-science naturelle ou physique? Nous pouvons répondre à cela en disant que depuis son origine, la psychologie se heurte aux dangers d'un manquement d'esprit critique ou encore les dangers d'un transfert par analogies faciles de concepts scientifiques à l'esprit humain. Cependant, elle a depuis toujours fait appel aux sciences naturelles. Elle s'est inspirée à ses débuts de modèles provenant de la physique, par exemple la psycho-physique de Fechner, la théorie de champ de Lewin, la théorie des pulsions hydrauliques et les premiers modèles de l'appareil psychique de Freud (1987, chap. 7). Les changements de structures cognitives selon les concepts de Piaget qui ont été influencés plus tard par la thermodynamique de l'instabilité de Prigogine, de même, la logique des affects de Ciompi, l'analogie de l'ordinateur et des sciences cognitives, etc. De manière plus triviale, il est clair que l'esprit humain n'est pas réductible ou comparable au fonctionnement d'un appareil mécanique, d'un thermostat, ou encore d'un laser. Par contre, il n'est pas si trivial d'affirmer que l'esprit n'est pas non plus réductible à un cerveau ou à un système neuronal et endocrinien. Les analogies provenant de domaines éloignés ont toujours eu l'avantage de ne pas conduire directement dans le piège d'une dualité corps - esprit.

La comparaison par analogies a eu lieu à cause de sa fertilité heuristique pour certaines théories spécifiques en psychologie, et grâce à sa valeur empirique et à son degré de constance. C'est pour cette raison que depuis Reichenbach nous faisons la distinction entre les origines et les fondements d'une théorie. Du reste, il ne s'agit pas exclusivement d'une théorie physique mais plutôt d'une théorie générale de la structure. Ainsi les critiques sont moins axées sur la valeur heuristique que de la formation par analogies (entre un modèle physique et des domaines en psychologie) que sur des critères de productivité, de réalisation, de reproductibilité et de constance empirique. De tels préjugés sont à la charge de la communauté scientifique.

Ce qui est indéniable, c'est que la synergie en psychologie met l'accent sur la formalisation, la modélisation mathématique et la recherche empirique, ce qui la place clairement du côté des sciences naturelles dans la dualité traditionnelle entre celles-ci et les sciences humaines. Jusqu'à maintenant ce rapport tendu n'a toujours pas été résolu et il nous apparaît important que chacune de ces deux orientations maintienne une position de concurrence et de complémentarité productives: une dialectique démocratique au lieu d'une prédominance de l'une ou l'autre des directions. C'est pourquoi les méthodes qualitatives trouvent leur place dans les programmes de recherche en synergie (l'identification et la description d'états d'ordre dans des systèmes psycho-sociaux).

Avec la présence d'éléments physiques qui englobent souvent de manière implicite la psychologie, nous pouvons nous demander de manière générale *quelle type de logique physique s'est insérée dans notre réflexion sur l'homme*. La logique

traditionnelle de l'expérimentation et de la corrélation (avec ses théories scientifiques de l'ordre dans le schéma d'Hempel-Oppenheim, et dans le principe de la causalité qui part du principe que des causes semblables engendrent des effets semblables) se conforme dans la compréhension universelle de la mécanique classique. Elle véhicule par ce moyen-là implicitement une compréhension scientifique de caractère classique mécanique, laquelle a toujours été pleine de succès dans notre science. Notre but est de provoquer le débat anthropologique fondamental de l'image de l'homme, ceci même s'il faut pour cela mettre en cause des concepts et des stratégies de recherche établis, et même si les conséquences d'une telle approche peuvent entraîner la remise en cause de l'utilisation de modèles provenant de la physique ou d'autres domaines.

Malgré sa méthode scientifique provenant des sciences naturelles, il est cependant faux de croire que les prémisses bio-psycho-sociales rattachent la psychologie aux sciences naturelles. La psychologie est tout au plus une science de systèmes empiriques dans la tradition de la "*Gesalt*" allemande (Köhler, Koffka, Metzger, & Wertheimer, voir Kruse & Stadler, 1990).

La recherche de processus en psychothérapie

Après cet aperçu sur la théorie scientifique, nous allons nous rendre sur un terrain de recherche concret, plus précisément la recherche de processus psychothérapeutiques. Bon nombre de recherches et d'expériences pratiques montrent que les modifications thérapeutiques ne sont pas linéaires, continues et prévisibles, mais qu'elles sont plutôt discontinues et qu'elles traversent des phases instables ainsi que des zones critiques (Ambühl & Grawe, 1988; Grawe, 1987; Schiepek, Fricke & Kainer, 1992; Schiepek & Tschacher, 1992). Les idées spontanées, les souvenirs soudains (Aha-Erlebnisse) ou la restructuration d'un problème tel que l'observation de points de ruptures, se présentent aussi bien lors de processus de résolution de problèmes que dans les psychothérapies (Mahoney, 1991; Stadler & Kruse, 1990). Les thérapeutes connaissent l'effet différé de stimulations ou de discussions échangées lors du déroulement de la thérapie. Celles-ci sont souvent saisies par les clients plus tard. Ces fluctuations pourront donner lieu au déclenchement d'un saut vers une nouvelle gamme de comportements et de vécus. Nous pouvons aisément concevoir que dans le cadre de la psychothérapie, ces déroulements de processus soient considérés comme transitions de phases non-linéaires entre différents états d'ordres bio-psycho-sociaux. Ceci d'autant plus que les conditions centrales pour l'apparition d'auto-organisations apparaissent être entièrement données, notamment par la présence d'un système complexe bio-psycho-social. Celui-ci, d'un point de vue énergétique et sensoriel est ouvert aux stimulations de l'environnement, se trouve suffisamment éloigné de l'équilibre thermodynamique (équilibre motivationnel, comme par exemple durant de fortes souffrances ou de fortes émotions) et pour conclure dispose de feed-back mélangés des différents processus en cours.

Dans le cadre d'un projet de recherche à l'Université de Bamberg, nous développons actuellement un moyen qui permet d'analyser la relation entre le thérapeute et le client durant la totalité de la thérapie à un niveau de résolution relativement fin. Il s'agit ici d'une méthode d'analyse de plan² séquentielle (SPA), qui est semblable à l'analyse de plans hiérarchiques développés à Berne par Grawe et Caspar (1989). Cette analyse permet de cerner le comportement interactionnel concret d'une personne sur la base de buts sociaux et émotionnels. Ces différents plans sont codés de manière chronologique non seulement pour le thérapeute, mais aussi pour le client. La base d'observation est le comportement verbal et non-verbal de l'individu.

La globalité des interactions d'une thérapie individuelle est répartie dans une analyse de plans (SPA: Séquence Plan Analyse) en unités de 10 secondes. Pour chaque unité de temps, nous allons tenir compte des indicateurs de comportements interactionnels. En ce moment nous analysons intégralement une thérapie brève de 9 séances et une de 13 séances, ce qui correspond à des séries de codage de 2,800 et de 4,000 unités de temps. Grâce à cet instrument, nous pouvons par exemple identifier la manière et le moment où se présentent les différents plans chez le thérapeute et chez le client. Nous nous intéressons également aux conséquences et aux probabilités de transitions de ces différents plans ainsi que la qualité de la relation entre les deux partenaires. Ceci n'est bien entendu pas uniquement un support, mais surtout une signification essentielle pour les processus de modifications thérapeutiques, tels que la compréhension heuristique-interactionnelle de la thérapie (Ambühl & Grawe, 1988; Grawe, 1987 ou le concept de test Ambühl & Doblies, 1991). L'analyse d'interactions aussi fine donne donc lieu d'espérer des indications concrètes sur l'efficacité de mécanismes thérapeutiques. A la recherche dans le domaine de l'estime de soi s'ajoute une classification théorique proposée par Friedlander et Schwartz (1986) pour la relation thérapeute-client. La méthode (SPA) permet non seulement de visualiser des modes de présentation de soi différenciés (plusieurs plans interactionnels simultanés ou continus), mais surtout aussi la dynamique des stratégies en interactions récursives.

En ce qui concerne les conséquences des interactions de plans, nous devrions aussi pouvoir identifier les états d'ordre dynamiques (de nature chaotique?) dans la relation thérapeute-client. Les transitions de phases entre de tels états d'ordre seraient reconnaissables au travers de ces instabilités critiques, qui marquent dans le système de relations thérapeutiques des bifurcations décisives.

Par ce truchement, nous ne décrivons pas uniquement une théorie thérapeutique intégrée qui repose sur la synergie et l'état actuel de la recherche de processus psychothérapeutiques, mais surtout une méthode empirique. C'est important car l'analyse empirique de systèmes dynamiques complexes va dans les

² L'analyse de plan permet la représentation du fonctionnement individuel. Cette analyse part du principe que le comportement humain peut être représenté sous la forme de plans. La notion de plan se compose 1) des moyens à disposition de l'individu (coping) et 2) des objectifs visés par l'individu. Ces plans sont codés de manière chronologique, et ils permettent d'obtenir une vision globale des buts poursuivis de part et d'autre dans l'interaction entre le/la thérapeute et le/la client(e).

années qui viennent être de plus en plus sollicitée en psychologie et dans ses disciplines parallèles, et elle fera l'objet d'un investissement grandissant.

Pour conclure, nous pensons que les simulations et les méthodes d'analyse de plans sont complémentaires. D'un côté, nous avons au moyen de l'analyse séquentielle de plan une méthode d'analyse des interactions, qui nous permet d'obtenir une vision globale de la dynamique des interactions, de cerner les processus thérapeutiques, et d'observer les changements dans l'interaction. D'un autre côté, au moyen de la simulation, nous avons la possibilité de vérifier des hypothèses théoriques, de simuler l'effet de certaines modifications sur des variables (ou paramètres), nous pouvons aussi tenter de reproduire les informations qui découlent de l'analyse de plan, et dès lors augmenter la qualité du pronostic. Le clinicien aura un instrument pour investiguer ses hypothèses de travail, il pourra aussi simuler l'effet de différents types d'intervention sur les autres variables (effet secondaire de son intervention). Le chercheur quant à lui, pourra développer et tester de nouveaux modèles théoriques. Au moyen de contacts interdisciplinaires, il pourra aussi augmenter la qualité des investigations. En un mot, la synergetique nous permet de prédire un élargissement des champs de la recherche en psychologie.

Références

- Ambühl, B., & Dünki, R.M. (1992). Dynamic Systems and the Development of Schizophrenic Symptoms. In W. Tschacher, G. Schiepek, & E.J. Brunner (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology*. Berlin: Springer.
- Ambühl, H., & Doblies, G. (1991). Wie sieht ein klientengerechtes therapeutisches Angebot aus? Ein Plädoyer für fallspezifische Analysemethoden in der Psychotherapieforschung. *Verhaltenstherapie und psychosoziale Praxis*, 23(3), 289-304.
- Ambühl, H., & Grawe, K. (1988). Die Wirkungen von Psychotherapien als Ergebnis der Wechselwirkungen zwischen therapeutischem Angebot und Aufnahmebereitschaft der Klient/inn/en. *Zeitschrift für Klinische Psychologie, Psychopathologie & Psychotherapie*, 36, 308-327.
- Basler, H.D., Franz, C., Kröner-Herwig, B., Rehfsch, H.P., & Seemann, H. (Ed.) (1990). *Psychologische Schmerztherapie*. Berlin: Springer.
- Burlingame, G.M., Fuhrman, A., Barnum, K., & Lyman, R. (1991). *Deterministic Chaos in Group Psychotherapy Interaction*. An Illustration. Paper presented at the Society for Psychotherapy Research 22nd Annual Meeting, July 1991, Lyon, France.
- Caspar, F. (1989). *Beziehungen und Probleme verstehen: eine Einführung und die psychotherapeutische Plananalyse*. Bern: Huber.
- Ciampi, L. (1982). *Affektlogik*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ciampi, L. (1989). Zur Dynamik komplexer biologisch-psychosozialer Systeme: Vier fundamentale Mediatoren in der Langzeit-Entwicklung der Schizophrenie. In W. Böker, & H.D. Brenner, (Eds.), *Schizophrenie als systemische Störung* (pp. 27-38). Bern: Huber.
- Coleman, J.S. (1989). Simulation games and the development of social theory. *Simulation-and-Games*, 20(2), 144-164.
- Dauwalder, J.P. (1988). A Comprehensive View on Affect and Logic: Some Implications for Treatment and Prevention of Schizophrenia. *Psychopathology*, 21, 95-110.
- Ditzinger, T., & Haken, H. (1989). Oscillations in the Perception of Ambiguous Patterns. *Biol. Cybern.*, 61, 279.

- Ditzinger, T., & Haken, H. (1990). The Impact of Fluctuations on the Recognition of Ambiguous Patterns. *Biol. Cybern.*, 63, 453-456.
- Egger, J. (1991). Psychologische Behandlung von Patienten mit chronischen Schmerzen. *Psychologie in Österreich*, 11 (5), 144-149.
- Freud, S. (1987). *L'interprétation des Rêves*. Paris: PUF.
- Friedlander, M.L., & Schwartz, G.S. (1986). Toward a Theory of Strategic Self-Presentation in Counseling and Psychotherapy. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 483-501.
- Fuhrman, A., & Burlingame, G.M. (1991). *Chaos: Emerging Developmental Patterns in Process Research*. Paper presented at the Society for Psychotherapy Research 22nd Annual Meeting, July, 1991, Lyon, France.
- Grassberger, P., & Procaccia, I. (1983). Measuring Strangeness of Strange Attractors. *Physica 9D*, 189-208.
- Grawe, K. (1987). Psychotherapie als Entwicklungsstimulation von Schemata. Ein Prozeß mit nicht vorhersehbarer Ausgang. In F. Caspar (Ed.), *Problem analyse in der Psychotherapie* (pp. 72-87). Tübingen: Forum 13.
- Haken, H. (1970). *Laser Theory. Handbuch der Physik*. Berlin: Springer.
- Haken, H. (1981). *Erfolgsgeheimnisse der Natur*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Haken, H. (1983). *Synergetics: An Introduction*. Berlin: Springer.
- Haken, H. (1987). Synergetic Computers for Pattern Recognition and Associative Memory. In H. Haken (Ed.), *Computational Systems, Natural and Artificial*. Berlin: Springer.
- Haken, H. (1990). *Synergetik: eine Einführung*. Berlin: Springer.
- Haken, H., & Wunderlin, A. (1991). *Die Selbststrukturierung der Materie*. Braunschweig: Vieweg.
- Kriz, J. (1991). Simulating Clinical Process by population Dynamics. In W. Tschacher, G. Schiepek & E.J. Brunner (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology*. Berlin: Springer.
- Kruse, P., & Stadler, M. (1990). Stability and Instability in Cognitive Systems: Multistability, Suggestion, and Psychosomatic Interaction. In H. Haken & M. Stadler (Eds.), *Synergetics of Cognition* (pp. 201-215). Berlin: Springer.
- Luenberger, D.G. (1979). *Introduction to Dynamic Systems*. New York: Wiley.
- Maderthaner, R. (1991). Zur Lage der universitären Psychologie in Wien. *Psychologie in Österreich*, 11(4), 78-81.
- Mahoney, M.J. (Ed.) (1980). *Psychotherapy Process*. New York: Plenum Press.
- Mahoney, M.J. (1991). *Human Change Processes. The Scientific Foundation of Psychotherapy*. New York: Basic Books.
- Nicolis, G., & Prigogine, I. (1987). *Die Erforschung des Komplexen*. München: Piper.
- Schiepek, G. (1986). *Systemische Diagnostik in der Klinischen Psychologie*. München: PVU.
- Schiepek, G. (1991). *Systemtheorie der Klinischen Psychologie*. Braunschweig: Vieweg.
- Schiepek, G. (1992). Application of Synergetics to Psychology. Springer. In: R. Friedrich & A. Wundelin (Eds.), *Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems. Springer Series in Physics* (pp. 341-381). Berlin: Springer.
- Schiepek, G., Fricke, B., & Kaimer, P. (1992). Synergetics to Psychotherapy. In W. Tschacher, G. Schiepek, & E.J. Brunner (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology*. (pp. 239-267). Berlin: Springer.
- Schiepek, G., & Reicherts, M. (1992). The Concept of System-Games as a Research Paradigm for the Self-Organization of Complex Social Systems. In W. Tschacher, G. Schiepek, & E.J. Brunner (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology* (pp.385-415). Berlin: Springer.
- Schiepek, G., & Schoppek, W. (1991). Synergetik in der Psychiatrie: Simulation schizophrener Verläufe auf der Grundlage nicht-linearer Differenzgleichungen. In U. Niedersen, & G. Küppers, (Ed.) *Selbstorganisation. Jahrbuch für Komplexität in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften*, 2 (pp. 69-104). Berlin: Duncker & Humblot.

- Schiepek, G., Schoppek, W., & Tretter, F. (1991). Dynamical Modeling of Schizophrenic Processual Patterns with Non-linear Equations. In W. Tschacher, G. Schiepek & E.J. Brunner, (Eds.) *Self-Organization and Clinical Psychology*. Berlin: Springer.
- Schiepek, G., & Tschacher, W. (1992). Application of Synergetics to Clinical Psychology. In W. Tschacher, G. Schiepek & E.J. Brunner, (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology* (pp. 3-31). Berlin: Springer.
- Schmid, G.B. (1991). Chaos Theory and Schizophrenia: Elementary Aspects. *Psychopathology*, 24, 185-198.
- Schuster, H.G. (1988). *Deterministic Chaos. An Introduction*. Weinheim: VCH.
- Schuster, P. (1991). Katastrophen. Chaos und Fraktale, Modeströmungen in der Wissenschaft oder Beginn eines Verstehens komplexer Systeme? In U. Niedersen, & L. Pohlmann, (Eds.), *Selbstorganisation, Jahrbuch für Komplexität*, 2 (pp. 203-219). Berlin: Duncker & Humblot.
- Seifritz, W. (1987). *Wachstum: Rückkopplung und Chaos*. München: Hanser.
- Stadler, M., & Kruse, P. (1990). The Self-Organization Perspective in Cognition Research: Historical Remarks and New Experimental Approaches. In H. Haken & M. Stadler (Eds.), *Synergetics of Cognition* (pp. 32-52). Berlin: Springer.
- Stadler, M., Richter, P.H., Pfaff, S., & Kruse, P. (1991). Attractors and Perceptual Field Dynamics of Homogeneous Stimulus Areas. *Psychological Research*, 53, 102-112.
- Stegmüller, W. (1973). *Theorie und Erfahrung. Zweiter Halbband: Theorienstrukturen und Theoriendynamik*. Berlin: Springer.
- Thompson, J.M.T., & Stewart, H.B. (1986). *Nonlinear Dynamics and Chaos*. New York: Wiley.
- Tschacher, W., Schiepek, G., & Brunner, E.J. (Eds.) (1992). *Self-Organization and Clinical Psychology*. Berlin: Springer.
- Tschacher, W., Brunner, E.J., & Schiepek, G. (1992). Self-Organization in Social Groups. In W. Tschacher, G. Schiepek & E.J. Brunner, (Eds.), *Self-Organization and Clinical Psychology*. Berlin: Springer.
- Volken, M.H., Sortais, M., & Binotto, A. (1993). Etude mathématique de l'article: «Synergetics in psychiatry-simulation of evolutionary patterns of schizophrenia on the basis of nonlinear difference equations». Projet de semestre EPFL.
- Weidlich, W., & Haag, G. (1983). Concepts and Models of a Quantitative Sociology. *The Dynamics of Interacting Populations*. Berlin: Springer.

Abstract

In recent years research in Psychology has focused its attention to the understanding of complex bio-psycho-social systems. This development is made possible through interdisciplinary efforts between health psychology and behavioral medicine. Synergetics is an instrument that integrates theory and methodology. This paper aims at giving a brief and hopefully motivating introduction to current research in Psychology in the field of self-organization.